

Hans-Peter Blume, Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde

Humusanreicherung in Böden der südlichen Hohen Breiten

Bodenkundler vertreten die Auffassung, daß nicht nur die Böden der *Antarctic Cold Desert* (Jahresmitteltemperatur $< -13^{\circ}\text{C}$) praktisch frei an organischer Substanz sind sondern auch diejenigen der *Antarctic Polar Desert* (-13°C bis -7°C) und daß selbst diejenigen der *Antarctic Subpolar Desert* (-7°C bis -1°C) nur wenig Humus enthalten (u.a. CAMPBELL und CLARIDGE 1987, BOCKHEIM und UGOLINI 1990). Demgegenüber wurden von Pflanzensoziologen in der *Antarctic Polar Desert* sogar Moore festgestellt (SMITH 1990). Zur Prüfung dieser sich widersprechenden Befunde wurden Böden entlang einem Temperaturgradienten von ca. $+6^{\circ}\text{C}$, bis ca. -9°C (Kap Horn, Falkland I., Südgeorgien, Süd Orkney I., Elefanten I., Süd Shetland I., Antarkt. Halbinsel, Wilkes Land bei Casey) horizontweise (bis zur Permafrostgrenze) beprobt sowie (u.a.) die

Gehalte an organischem Kohlenstoff und die Lagerungsdichten bestimmt.

Die Ergebnisse sind Abb. 1 zu entnehmen. In allen von uns untersuchten Klimaregionen wurden Moore (Histosols) festgestellt, deren C-Mengen von 86 kg/m^2 auf Kap Horn auf $5\text{--}23\text{ kg}$ bei Casey abnahmen. Durchlässige Mineralböden wie Braunerden (Cambisols) und Podsole (Podzols) enthielten noch mehrere kg, sofern sie eine geschlossene Vegetationsdecke aufweisen (die bei Casey nur aus Flechten bestand). Das galt selbst für lehmige Böden (Leptosols), die lediglich von Algen besiedelt sind, da intensive Cryoturbation die Besiedlung mit längerlebigen Pflanzen unmöglich macht. Lediglich in vegetationsfreien Rohböden (manche Regosols), die weniger als einen Monat und in manchen Jahren überhaupt nicht schneefrei sind, wurden weniger als 1 kg festgestellt (der vor allem Schneecalgen entstammen dürfte).

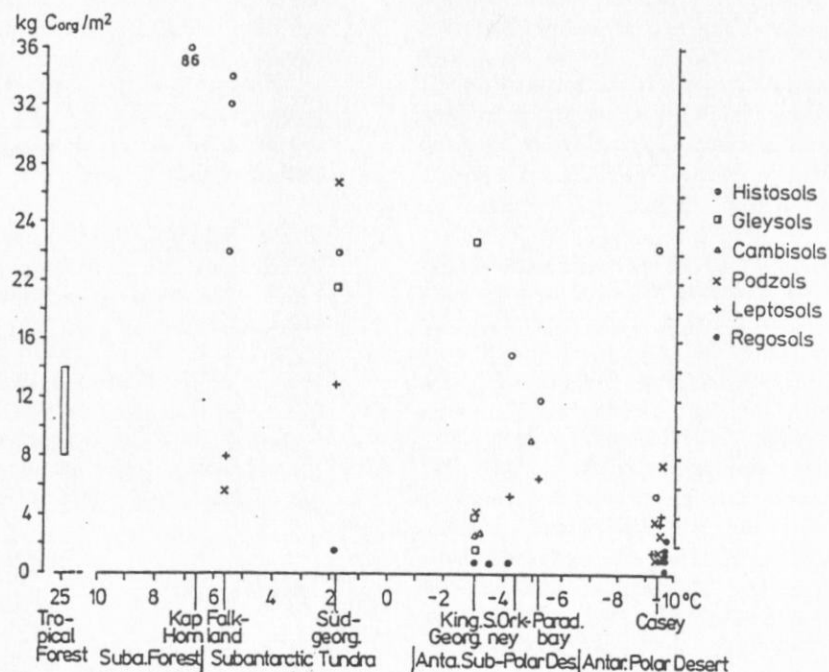


Abb. 1: Mengen an organischem Kohlenstoff in Böden der südlichen Hohen Breiten im Vergleich zu denen des tropischen Regenwaldes. Bezug auf mittlere Jahrestemperatur.

Wie sind diese Befunde zu erklären? Zunächst einmal ist in kühlen Klimaten die Biomasseproduktion über der Bodenoberfläche gegenüber dem Abbau organischer Substanz im Boden grundsätzlich begünstigt (Abb. 2), da sich feuchte bis nasse Böden selbst im polaren Sommer infolge ihrer hohen Wärmekapazität weniger stark erwärmen als die bodennahe Luftschicht. Das führt dazu, daß trotz z.T. absolut sehr geringer Biomassebildung die organische Substanz, die in mehreren Jahrtausenden gebildet wurde, nur wenig wieder abgebaut wird. Weiterhin führt in lehmigen Böden starke Cryoturbation zu einer teilweisen Umlagerung in den Unterboden, in dem die Temperaturen (unmittelbar über dem Permafrost) praktisch nie höher als auf $+2^{\circ}$ bis $+3^{\circ}\text{C}$ ansteigen. Bei sandigen Böden wird das gleiche durch Podsolierung erreicht, d.h. durch

Verlagerung in Wasser gelöster (bzw. suspendierter) organischer Substanz. Schließlich treten verbreitet Vogelkolonien auf, deren Böden besonders stark mit organischer Substanz angereichert sind (die letztlich im Meer gebildet wurde). Die Bereiche ehemaliger Vogelkolonien sind dabei weit größer als diejenigen rezenter Kolonien. Fossile Pinguinkolonien sind auch weiter landeinwärts und in höherem Reliefniveau anzutreffen als rezente. Das hängt damit zusammen, daß die Mehrzahl antarktischer Inseln und auch die heute eisfreien Bereiche des antarktischen Festlandes sich in den letzten 6000 bis 8000 Jahren um z.T. über 50 m gegenüber dem Meeresspiegel gehoben haben. Das ist wiederum auf ein teilweises Abschmelzen ihrer ursprünglichen Eisdecke zurückzuführen (ANDERSON 1990).

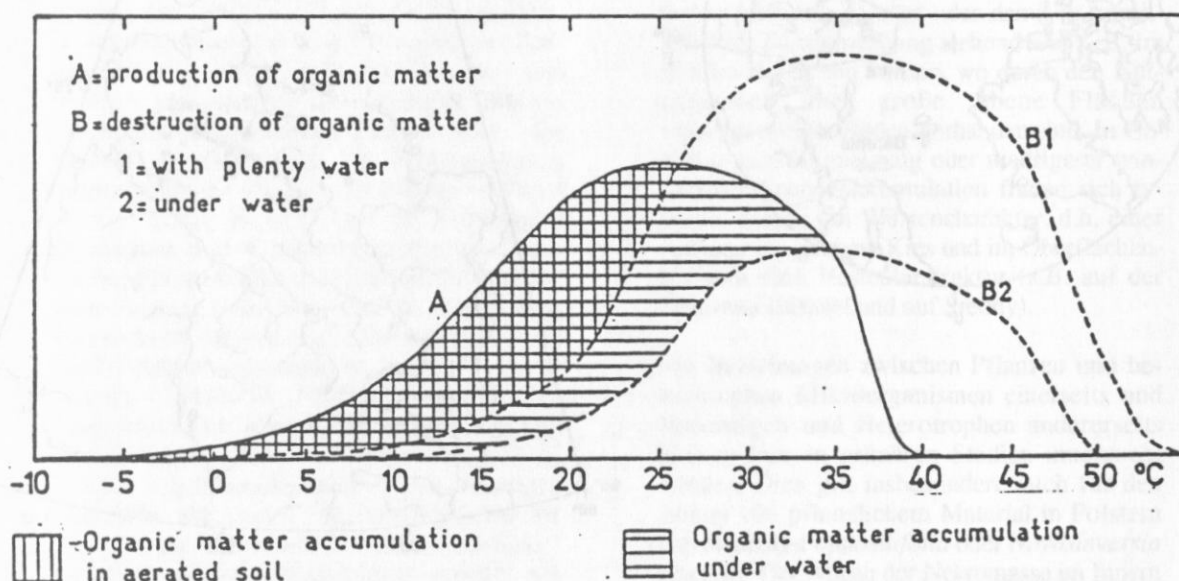


Abb. 2: Relative Angabe der Intensivität der Biomasseproduktion und der Akkumulation organischer Substanz in Abhängigkeit von der Temperatur (nach Mohr et al. 1972, um die negativen Temperaturbereiche erweitert).

Literatur:

ANDERSON, G.B. (1990): Marine record of late Quaternary glacial interglacial fluctuations in the Ross Sea and evidences for rapid episodic sea level changes due to marine ice collapse. In R. Bindshadler (ed.): West Antarctic Ice Sheet Initiative. NASA Confer. Publ. 3115 (2), 87-110.
BOCKHEIM, J.G.; UGOLINI, F.C. (1990): A review of pedogenic zonation in well-drained

soils of the Southern circumpolar region. Quaternary Research 34, 47-66.
CAMPBELL, I.B., CLARIDGE, G. (1987): Antarctic soils. Elsevier, New York.
MOHR, E., van BAREN, F., von SCHUYLENBORH, J. (1972): Tropical soils. 3. ed. Mouton, Den Haag.
SMITH, R.I.L. (1990): Plant community dynamics in Wilkes Land, Antarctica. Proc. NIPR Symp. Polar Biol. 3, 229-244.